

## Presseinformation

### Weltweit erste dreidimensionale fetale Perfusionsmessung

### Chefarzt Prof. Dr. med. Thomas Scholbach vom Klinikum Chemnitz entwickelt neuartiges Ultraschalldiagnoseverfahren für Schwangere

*Mit der ersten dreidimensionalen fetalen Perfusionsmessung bei der Schwangerschaftsdiagnostik ist es Prof. Dr. med. habil. Thomas Scholbach, Chefarzt unserer Klinik für Kinder- und Jugendmedizin der Klinikum Chemnitz, nach Jahren intensiver Forschung gelungen, eine weltweit neuartige Methode für die Schwangerschaftsdiagnostik und die Kinderheilkunde zu entwickeln. Damit ist das Klinikum Chemnitz zugleich das erste Krankenhaus weltweit, in dem diese innovative Methode in den klinischen Einsatz ging. Die zweite Einrichtung, die bislang über das diagnostische Verfahren verfügt, ist das Cedars-Sinai Medical Center in Los Angeles, dessen Mediziner die Methode vom Klinikum Chemnitz übernommen haben.*

Es gibt nur wenige Bereiche in der Medizintechnik, die eine so starke Technologiedynamik erfahren haben wie die bildgebenden Verfahren. Dabei sind Patienten aber auch Medizinern die Entwicklungen von Großsystemen wie Magnet-Resonanz-Tomografen (MRT) und Computer-Tomografen (CT) eher geläufig als die Ultraschall-Technik. Doch auch die Sonografie, wie die Ultraschall-Diagnostik oft bezeichnet wird, hat einen beachtlichen Paradigmenwechsel erfahren. „Es ist aber bislang so, dass viele Möglichkeiten der Ultraschall-Diagnostik nicht genutzt werden“, so Prof. Dr. med. habil. Thomas Scholbach, Chefarzt unserer Klinik für Kinder- und Jugendmedizin.

Scholbach selbst ist ein langjähriger Kenner und Anhänger dieser Technologie, deren Vorteile unstrittig sind: keine Strahlenbelastung, beliebig oft zu nutzen, geringe Unterhalts- und Anschaffungskosten im Vergleich zu MRT- und CT-Technologien bei höherer Bildqualität und geringem Platzbedarf. Seit Mitte der 90er Jahre verfolgt er seine Idee, die Möglichkeiten des Ultraschalls zur genaueren Beurteilung der Durchblutung (Perfusion) von Organen zu nutzen und weiterzuentwickeln. Damals waren die technischen Grundlagen noch ungenügend. Scholbach entwickelte daher neue Verfahren, für die er mehrmals mit der höchsten Auszeichnung der Deutschen Ultraschallgesellschaft (DEGUM), dem DEGUM-Preis, geehrt wurde. Für ihn als Kinderarzt standen die hervorragenden Anwendungsmöglichkeiten bei der Diagnostik von Ungeborenen und Neugeborenen im Mittelpunkt. Langjährige Forschungen führten ihn zur

**Entwicklung der dreidimensionalen fetalen Perfusionsmessung - dem weltweit ersten Verfahren dieser Art.**

**Allerdings werden die Signale, die moderne Hochleistungsultraschallgeräte ausgeben, häufig nur zur reinen Bilddarstellung genutzt - durchaus eindrucksvoll, wenn man an die 3D/4D-Ultraschall-Diagnostik für Schwangere denkt. Scholbach erkannte hier einen Ansatz, Neuland zu betreten. Im Kern stand die Frage, die Durchblutung eines ungeborenen Kindes im Bauch seiner Mutter zu messen, um dessen eventuelle Gefährdungen frühzeitig zu finden oder eine gestörte Blut- und Sauerstoffversorgung auszuschließen.**

**Ausgangspunkt war die Idee für eine Software zur Interpretation von digitalen Daten, die mit Ultraschall gewonnen werden, um damit die Durchblutung zu messen und als skaliertes Ergebnis anzuzeigen. Bislang war nur die Blutflussgeschwindigkeit messbar und die optische Darstellung auf einer einfachen Basis möglich: Je stärker die Blutflussgeschwindigkeit während eines Herzschlages absinkt, umso höher ist der Widerstand im betreffenden Organ. Diese zu einfache Betrachtung kann leicht zu falschen Schlussfolgerungen führen und behinderte jahrzehntelang den Fortschritt der Ultraschalldiagnostik.**

**Seit Anfang der 90er Jahre erfuhr dieser Fragenkomplex eine intensive wissenschaftliche Bearbeitung, die Untersuchungen brachten aber zunächst keinen fachlichen Durchbruch. „In der Kinderheilkunde blieben die Untersuchungsergebnisse mit Ultraschall häufig sehr ungenau. Oft waren nur Fehlbildungen oder starke morphologische Veränderungen der Organe in fortgeschrittenen Krankheitsstadien erkennbar“, so Scholbach. Entzündungen oder schleichend-chronische Erkrankungen waren mit Ultraschall schlecht oder nur sehr spät zu diagnostizieren.**

**„Viele Krankheitsbilder gehen frühzeitig mit Veränderungen in der Durchblutung einher. Wir wollten daher die Durchblutung in Geweben messbar machen, und zwar ohne Röntgenstrahlung, ohne Medikamente, ohne Kontrastmittel - mit Ultraschall eben.“ Bei Entzündungen habe man es oft mit einer gesteigerten Durchblutung zu tun, chronische Erkrankungen führen oft zu einer Minderdurchblutung. Bevor diese zur Funktionseinbuße des Organs, so der Niere, führt, lassen sich mit der von Scholbach entwickelten Methode bereits Veränderungen an den kleinsten Gefäßen genau messen, noch bevor der Schaden mit den herkömmlichen Methoden nachweisbar ist. So können gezielt Therapien in einem Stadium eingeleitet werden, in dem die Funktion des Organs noch erhalten oder wieder hergestellt werden kann - bevor die Kompensationsreserven erschöpft sind.**

**Bereits in seiner Habilitationsschrift hatte Scholbach Grundlagen zur Gesamtdurchblutung eines Blutgefäßes ausgerechnet und damit zugleich wissenschaftliche Irrtümer nachgewiesen. Die neue Methode erwies sich zugleich als viel aussagekräftiger als die Ergebnisse der konventionellen Geschwindigkeitsmessung. Bei dieser hatte man die systolische und diastolische Geschwindigkeit gemessen und daraus einen Index berechnet. Klar war inzwischen, dass man den Blutfluss quantifizieren kann, nur mit den bekannten Techniken unter Kontrastmitteleinsatz ließ sich zwar der Umfang der Durchblutung darstellen, aber keine Blutmengen oder Mengenverhältnisse.**

Scholbach hatte die Querschnittsfläche eines Blutgefäßes mit Blutflussgeschwindigkeit und Winkelkorrektur gemessen und berechnet: Das funktionierte nur mit den seinerzeit neuen Farbdoppler-Geräten. Damals war das Verfahren noch nicht für alle Blutgefäße anwendbar: „Eine Nierenarterie so zu untersuchen war möglich, und somit konnte man erstmals diagnostizieren, ob sich eine kindliche Niere nach einem Nierenversagen erholen wird oder nicht. Die komplexeste Gefäßstruktur des Menschen ist freilich die Nabelschnur. Durch die mehrfache Verwindung von drei Gefäßen in der Nabelschnur entstehen so viele Einflussfaktoren, dass Versuche der Blutflussmengenmessungen eines Fötus in der Vergangenheit erfolglos blieben“, erläutert Scholbach.

Pourcelot, ein französischer Pionier der frühen Ultraschalldiagnostik, hatte in den 70-er Jahren die Messung von Blutflussgeschwindigkeiten mit einfachen Ultraschallgeräten eingeführt, die noch mit schwarz-weiß Bildern arbeiteten. Mit diesen ersten Doppler-sonografischen Geräten und Pourcelot's Methode ermittelte man aber nur ein Geschwindigkeitsverhältnis, exakte Blutflussgeschwindigkeitsmessungen waren nur nach Winkelkorrektur in wenigen großen Gefäßen möglich. Mit dem Pourcelot-Index ließ sich vor allem keine Aussage zur Durchblutungsmenge treffen - ein gravierender Nachteil.

Ein völlig neues Verfahren der Blutflussmessung musste entwickelt werden. Für die erforderliche Software fand Scholbach einen durchaus ungewöhnlichen Partner: seinen Sohn. Dieser hatte früh eine Affinität zu Computern und Softwareprogrammierung entwickelt. Er konnte die konkreten medizinischen Vorstellungen seines Vaters in eine völlig neuartige Betrachtung der Gewebsdurchblutung umsetzen und entwickelte im Alter von 16 Jahren in Zusammenarbeit mit seinem Vater 1999 die erste Software zur Gewebesperfusionsmessung für 2D-Ultraschallgeräte, die später den Namen PixelFlux erhielt. Diese Software bildete die Grundlage für höhere Programmversionen, mit der Datenströme von 3D-4D-Ultraschallgeräten interpretiert und dargestellt werden können. Scholbach: „Wir nutzen das volle Potenzial der Geräte und quantifizieren die Bilddaten, die bislang nur der subjektiven Betrachtung zugänglich waren.“

Mit der Software *PixelFlux* werden die Videosignale aller Farbdopplerultraschallgeräte ausgewertet. „Auch MRT-Bilder können wir damit auswerten“, so der Chefarzt. Den entscheidenden Durchbruch in der Fetalmedizin erbrachte ein Algorithmus zur Winkelkorrektur der Daten im Raum. Damit sind nun erstmals Blutvolumenmessungen im Fötus und dessen Nabelschnur möglich.

Durch die neuen 3D-4D-Ultraschallgeräte, die vor einem halben Jahrzehnt vor allem in der Schwangerschaftsdiagnostik populär wurden, ergaben sich neue Möglichkeiten. „Damit sind wir weltweit die ersten Mediziner, die die Perfusionsmenge eines Ungeborenen messbar machen können.“ Ein solches Gerät ist seit 2005 in der Geburtshilfe des Klinikums im Einsatz. In enger Kooperation mit Priv.-Doz. Dr. med. Nikos Fersis, Chefarzt unserer Klinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe, und Oberarzt Jörg Stolle, Leiter der Abteilung Geburtshilfe, konnte Prof. Scholbach seine Erfahrungen an unsere Frauenärzte

weitergeben, um Vorsorgeuntersuchungen für Schwangere mit der neuen Technik zu ermöglichen.

Die ersten Untersuchungen in unserer Geburtshilfe begannen im Jahr 2009, inzwischen ist Scholbachs Methode nach intensiven Grundlagenforschungen und Softwareoptimierungen anwendungsbereit. „Man kann sich anbahnende Probleme diagnostizieren. Und erstmals in der Geschichte der Geburtshilfe haben wir ein Werkzeug in der Hand, die Durchblutung eines Fötus zu bestimmen, die globale Perfusion zu messen. Das war eine Sensation“, so der Chefarzt zu einer Entwicklung, die ihre Anfänge in Leipzig hatte und am Chemnitzer Klinikum zur Anwendungsreife gebracht wurde.

Die *PixelFlux*-Technik für 2D-sonografische Gewebperfusionsmessungen findet bereits Anwendung in anderen Disziplinen der Medizin. Kliniken im In- und Ausland nutzen sie für die Untersuchung von Tumoren, Nieren, Darm, Nierentransplantaten, inneren Drüsen und die Genitalorgane. Um die Methode noch weiter zu verfeinern und das Verfahren zudem für alle geeigneten Ultraschalldiagnostikgeräte vergleichbar zu machen, begann Prof. Scholbach in Kooperation mit dem Lehrstuhl für Strömungsmechanik von Prof. Dr.-Ing. habil. Günter Wozniak an der Technischen Universität Chemnitz die Entwicklung eines Flussmodells zur Validierung von Ultraschallgeräten.

Nach Veröffentlichungen in der internationalen Fachpresse wie *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology* oder dem *European Journal of Ultrasound* und der Präsentation von Scholbach auf dem Weltkongress für Ultraschall in der Gynäkologie und Geburtshilfe in Los Angeles im vergangenen Jahr sind auch dort führende Medizinerkollegen auf die Methode aufmerksam geworden. So entwickelte sich eine Kooperation mit dem Cedars-Sinai Medical Center in Los Angeles. Über das *Skype*-Netz - der Bild-Telefonie mittels Internet - betreut Scholbach Schulungen von Gynäkologen und Geburtshelfern des Großklinikums in L. A. Das Interesse der Mediziner am Cedars-Sinai ist zugleich ein Ritterschlag für diese Methode.

*Die große Geburtshilfeabteilung des Krankenhauses mit rund 4000 Geburten im Jahr gilt als bevorzugte Entbindungsstation für Hollywood-Prominenz. Ein VIP-Auszug der Klinik liest sich wie das Who's Who der Film- und Musikbranche: Selma Blair (Eiskalte Engel), Penélope Cruz (Live Flesh), Jennifer Garner (Elektra), Kate Hudson (Eine Affäre in Paris) oder Sängerinnen wie Britney Spears und Victoria Beckham brachten im Cedars-Sinai ihre Babys auf die Welt. Durchaus verständlich, dass man dort auch die bestmögliche Diagnostik der Welt bieten möchte. Im Falle der fetalen Perfusionsmessung gibt es die sonst bisher nur noch an einem weiteren Krankenhaus: im Klinikum Chemnitz.*

Bildtext: Oberarzt Jörg Stolle (Klinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe; I.) und Prof. Dr. med. habil. Thomas Scholbach (Chefarzt der Klinik für Kinder- und Jugendmedizin) untersuchen das ungeborene Kind von Julia Fritzsche mit der neuen Methode.

*Die anhängenden Fotos können honorarfrei unter Quellenangabe „Klinikum Chemnitz“ verwendet werden.*

**Ihre Ansprechpartner:**

Prof. Dr. med. habil. Thomas Scholbach  
Chefarzt der Klinik für Kinder- und Jugendmedizin  
Flemmingstraße 4  
09116 Chemnitz  
Tel.: 0371/333-24100  
Fax: 0371/333-24102  
Funk: 0173/5666580  
Mail: [t.scholbach@skc.de](mailto:t.scholbach@skc.de)

Uwe Kreißig  
Ltr. Marketing/Öffentlichkeitsarbeit  
(i. A. der Klinikum Chemnitz gGmbH)  
Flemmingstraße 2  
09116 Chemnitz  
Tel.: 0371/333-32441  
Fax: 0371/333-32442  
Funk: 0178/6460595

Chemnitz, 17.01.12

Klinikum Chemnitz gGmbH  
Flemmingstraße 2  
09116 Chemnitz  
0371/333-0  
[www.klinikumchemnitz.de](http://www.klinikumchemnitz.de)

Vorsitzender des Aufsichtsrates: Dr. med. Ullrich Müller  
Geschäftsführung:  
Medizinischer Geschäftsführer: Prof. Dr. med. habil. Jürgen Klingelhöfer  
Kaufmännischer Geschäftsführer: Dr. rer. pol Markus Horneber

Die Klinikum Chemnitz gGmbH (KC) befindet sich im 100-prozentigen Eigentum der Stadt Chemnitz und ging 1994 aus den damaligen Städtischen Kliniken hervor, deren historische Wurzeln im mittelalterlichen Hospital St. Georg liegen, das im 14. Jahrhundert gegründet wurde. Das gemeinnützige Unternehmen verfügt über 1775 Betten an drei Standorten in Chemnitz und im Bergarbeiter-Krankenhaus Schneeberg. Es ist damit das drittgrößte Krankenhaus Deutschlands in kommunaler Trägerschaft. Im Jahr 2010 wurden rund 65.075 Patienten vollstationär und 6.025 Patienten teilstationär im Klinikum Chemnitz behandelt. Im Jahr 2010 waren in der KC rund 3000 Mitarbeiter beschäftigt, in den Tochter- und Beteiligungsunternehmen weitere 2050 Mitarbeiter. Der Konzern Klinikum Chemnitz realisiert einen Jahresumsatz von rund 304,3 Mio €.

Die Klinikum Chemnitz gGmbH investiert aktiv in Personal, modernste Medizintechnik sowie ihren Immobilienbestand. Das Unternehmen wurde 2000 als erstes Krankenhaus in Deutschland nach *Joint Commission International*, dem höchsten internationalen Standard dieser Kategorie, zertifiziert, als erstes Haus in Deutschland wurde 2007 auch die zweite Re-Zertifizierung realisiert. Im Jahr 2010 erreichten die Mitarbeiter des Klinikums als zweites Krankenhaus in Europa und als drittes weltweit die dritte Re-Zertifizierung nach *Joint Commission International*.

Die Klinikum Chemnitz gGmbH ist ein familienfreundliches Krankenhaus und fördert aktiv die Vereinbarkeit von Beruf und Familie. Die Geburtenrate bei unseren Mitarbeiterinnen liegt über dem Chemnitzer Durchschnitt. Schwerbehinderte Mitarbeiter sind überdurchschnittlich in der KC und den Tochterunternehmen beschäftigt. Die 1997 eröffnete Kindertagesstätte *Sonnenkinder* war der erste Betriebskindergarten eines Klinikums in Deutschland.